

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-082666

(43)Date of publication of application : 26.03.1999

(51)Int.Cl.

F16H 25/22
B62D 3/12

(21)Application number : 09-245811

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 10.09.1997

(72)Inventor : HASEGAWA AKIRA

(54) BALL SCREW

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To secure the smooth operation of a ball screw with no request to process a housing hole highly in accuracy, which holds respective balls in such a way as to be freely rotated in a cage.

SOLUTION: In this non-circulation type ball screw A which comprises a plurality of balls 14 held in a cage 13 in such a way as to be freely rotated, disposed in between a spiral groove 11a formed in the outer circumference of a screw shaft 11 and a spiral groove 12a formed in the inner circumference of a nut 12 to be assembled with the outer circumference of the screw shaft 11, and allows the balls 14 to be moved along the spiral groove 12a by the relative rotation between the screw shaft 11 and the nut 12, the cage 13 is formed into a spiral belt shape in such a way that it can be extended/contracted in the axial direction of the screw shaft 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-82666

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月26日

(51) Int.Cl.⁶

F 1 6 H 25/22

B 6 2 D 3/12

識別記号

5 0 3

F I

F 1 6 H 25/22

B 6 2 D 3/12

G

5 0 3 Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-245811

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月10日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 長谷川 晃

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

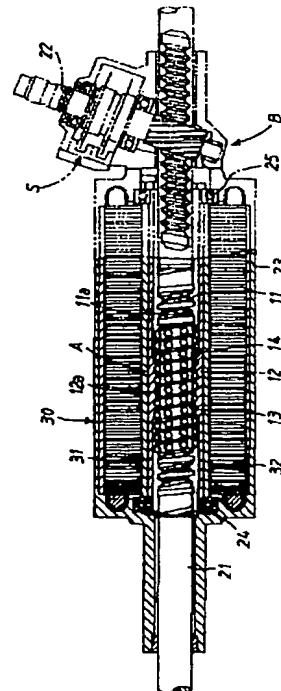
(74) 代理人 弁理士 長谷 照一 (外 3 名)

(54) 【発明の名称】 ボールねじ

(57) 【要約】

【課題】 ケージにおいて各ボールを回転自在に保持する収容孔の加工精度を高精度に要求することなく、ボールねじの円滑な作動を保証すること。

【解決手段】 ねじ軸 11 の外周に形成した螺旋溝 11 a と、ねじ軸 11 の外周に組付けられるナット 12 の内周に形成した螺旋溝 12 a との間に、ケージ 13 によって回転自在に保持された複数のボール 14 が介装され、ねじ軸 11 とナット 12 の相対回転によってボール 14 が螺旋溝 12 a に沿って移動する非循環式のボールねじ A において、ケージ 13 をスパイラルな帯状としてねじ軸 11 の軸方向にて伸縮可能とした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ねじ軸の外周に形成した螺旋溝と、ねじ軸の外周に組付けられるナットの内周に形成した螺旋溝との間に、ケーシングによって回転自在に保持された複数のボールが介装されてなり、前記ねじ軸と前記ナットの相対回転によって前記ボールが前記螺旋溝に沿って移動する非循環式のボールねじにおいて、前記ケーシングをスパイラルな帯状として前記ねじ軸の軸方向にて伸縮可能としたことを特徴とするボールねじ。

【請求項2】 前記ケーシングの両端はばね特性を持つ状態で前記ねじ軸または前記ナットに固定されるようにしたことを特徴とする請求項1記載のボールねじ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ボールねじに関し、特に、ねじ軸の外周に形成した螺旋溝と、ねじ軸の外周に組付けられるナットの内周に形成した螺旋溝との間に、ケーシングによって回転自在に保持された複数のボールが介装されてなり、前記ねじ軸と前記ナットの相対回転によって前記ボールが前記螺旋溝に沿って移動する非循環式のボールねじに関する。

【0002】

【従来の技術】この種のボールねじは、例えば実開平5-8104号公報に示されていて、同公報のボールねじにおいては、複数のボールを回転自在に保持するケーシングがねじ軸の外周面とナットの内周面間に介装される薄肉円筒状とされている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このため、ボールねじの円滑な作動を確保するためには、ケーシングにおいて各ボールを回転自在に保持する収容孔の加工精度をねじ軸及びナットに形成した各螺旋溝の加工精度に合わせて高精度とする必要がある。また、ケーシングが温度変化により大きく伸縮して形状変化する素材で形成されている場合には、ケーシングに設けた収容孔間のピッチとねじ軸及びナットに形成した螺旋溝のピッチ間に温度変化によって大きなずれが生じて、各ボールと各螺旋溝間及び各ボールとケーシング間に生じる摩擦抵抗の増加要因となる。なお、かかる問題を回避すべく収容孔の孔径を大きくすると、収容孔内にてボールが大きく移動して当接し作動音が発生することとなる。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記した問題に対処すべくなされたものであり、ねじ軸の外周に形成した螺旋溝と、ねじ軸の外周に組付けられるナットの内周に形成した螺旋溝との間に、ケーシングによって回転自在に保持された複数のボールが介装されてなり、前記ねじ軸と前記ナットの相対回転によって前記ボールが前記螺旋溝に沿って移動する非循環式のボールねじにおいて、前記ケーシングをスパイラルな帯状として前記ねじ軸の軸方

向にて伸縮可能としたことに特徴がある。この場合において、前記ケーシングの両端はばね特性を持つ状態で前記ねじ軸または前記ナットに固定されるようにするのが望ましい。

【0005】

【発明の作用・効果】本発明によるボールねじにおいては、ケーシングをスパイラルな帯状としてねじ軸の軸方向にて伸縮可能としたため、ケーシングの伸縮作動によって各ボールの両螺旋溝に対する位相ずれを吸収することができ、各ボールと各螺旋溝間及び各ボールとケーシング間に生じる摩擦抵抗の増加を抑制することができる。したがって、ケーシングにおいて各ボールを回転自在に保持する収容孔の加工精度を高精度に要求することなく、ボールねじの円滑な作動を確保することができ、ボールねじの製作性を向上させることができる。

【0006】また、ケーシングが温度変化により大きく伸縮して形状変化する素材で形成されている場合にも、温度変化に伴う形状変化（寸法変位）をケーシングの伸縮作動によって吸収でき、各ボールの両螺旋溝に対する位相ずれを吸収することができるため、各ボールと各螺旋溝間及び各ボールとケーシング間に生じる摩擦抵抗の増加を抑制することができる。

【0007】また、本発明の実施に際して、ケーシングの両端がばね特性を持つ状態でねじ軸またはナットに固定されるようにした場合には、ねじ軸とナットの相対回転時（ボールねじの作動時）にケーシングがねじ軸方向にて位置を自動修正されるため、各ボールはケーシングによって常に的確に保持され、ボールねじにて常に円滑な作動を確保することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の一実施形態を図面に基いて説明する。図1～図4は本発明による非循環式のボールねじAを車両用の電動式パワーステアリング装置Bに実施したものであり、ボールねじAはねじ軸11とナット12とケーシング13と複数のボール14によって構成されている。

【0009】ねじ軸11は、周知のラック軸21（ピニオンシャフト22の回転によって回転不能で軸方向へ移動される軸）に一体的に形成されていて、その外周には螺旋溝11aが形成されている。ナット12は、ハウジング23にボール軸受24、25を介して電動モータ30のロータ31とともに回転可能かつ軸方向へ移動不能に組付けられていて、ピニオンシャフト22に加わる操舵トルク（トルクセンサSによって検出される）に応じて作動する電動モータ30によって回転駆動されるようになっており、内周には螺旋溝12aが形成されている。なお、電動モータ30は、上述したロータ31と、ハウジング23に組付けたステータ32を備えていて、その出力を制御装置（図示省略）によって制御されるようになっている。

【0010】 ケージ13は、ねじ軸11を非接触で包囲するスパイラルな帯状に形成されており、ねじ軸11の軸方向にて伸縮可能であり、各ボール14を回転自在に保持する収容孔13aを所定のピッチで多数有しており、両端13b、13cがねじ軸11の軸方向にてばね特性を持つ状態でねじ軸11にスナップリング15、16を用いて固定されている。

【0011】 各ボール14は、ケージ13の収容孔13aに図4に示したように組付けられた状態（抜け止めされた状態）にてねじ軸11の螺旋溝11aとナット12の螺旋溝12aとの間に介装されており、ねじ軸11に対してナット12が相対回転することによりナット12の螺旋溝12aに沿って移動（転動）するようになっている。また、各ボール14は、ケージ13によってねじ軸11の螺旋溝11aに小さな力で押し付けられるようになっている、車両振動等でねじ軸11の螺旋溝11aから離れないようになっている。

【0012】 上記のように構成したボールねじAにおいては、ケージ13をスパイラルな帯状としてねじ軸11の軸方向にて伸縮可能としたため、ケージ13の伸縮作動によって各ボール14の両螺旋溝11a、12aに対する位相ずれを吸収することができ、各ボール14と各螺旋溝11a、12a間及び各ボール14とケージ13間にて生じる摩擦抵抗の増加を抑制することができる。したがって、ケージ13において各ボール14を回転自在に保持する収容孔13aの加工精度（各螺旋溝11a、12aに対する加工精度）を高精度に要求することなく、ボールねじAの円滑な作動を保證することができ、ボールねじAの製作性を向上させることができる。

【0013】 また、ケージ13が温度変化により大きく伸縮して形状変化する素材で形成される場合にも、温度変化に伴う形状変化（寸法変位）をケージ13の伸縮作動によって吸収でき、各ボール14の両螺旋溝11a、12aに対する位相ずれを吸収することができるため、各ボール14と各螺旋溝11a、12a間及び各ボール14とケージ13間にて生じる摩擦抵抗の増加を抑制することができる。

【0014】 また、ケージ13の両端13b、13cがばね特性を持つ状態でねじ軸11にスナップリング15、16を用いて固定されており、ねじ軸11に対するナット12の相対回転時（ボールねじAの作動時）にケージ13がねじ軸方向にて位置を自動修正されるため、各ボール14はケージ13によって常に的確に保持され、ボールねじAにて常に円滑な作動を確保することが

できる。

【0015】 また、各ボール14がケージ13の収容孔13aに図4に示したように組付けられるようになっていたため、ケージ13に各ボール14を予め組付けておいてこれをねじ軸11に巻き付けるように装着することが可能であり、ケージ13及び各ボール14のねじ軸11への組付性を良好として生産性を向上させることができる。また、各ボール14が、ケージ13によってねじ軸11の螺旋溝11aに小さな力で押し付けられるようになっている、車両振動等でねじ軸11の螺旋溝11aから離れないようになっているため、車両振動等で各ボール14が振動して各螺旋溝11a、12aに当たることがなく、異音の発生を防止することができる。

【0016】 上記実施形態においては、本発明によるボールねじAを車両用の電動式パワーステアリング装置Bに実施したが、本発明によるボールねじは他の装置にも必要に応じて適宜変更して実施し得るものであり、本発明の実施に際してねじ軸を回転可能としかつナットを回転不能として実施することも可能である。この場合には、ケージの両端をナットに固定して実施するのが望ましい。

【0017】 また、上記実施形態においては、各ボール14が図4に示したようにケージ13の収容孔13aに抜け止めされた状態にて組付けられるようにしたが、ケージを薄板とし収容孔を単なる貫通孔として実施すること、或いはケージのねじ軸側に保持部（抜け止め部）が無い構成として実施することも可能である。また、上記実施形態においては、ケージ13の両端13b、13cをねじ軸11に固定して実施したが、ケージの両端をフリーとして実施することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による非循環式のボールねじを車両用の電動式パワーステアリング装置に実施した例を示す図である。

【図2】 図1に示したボールねじの拡大断面図である。

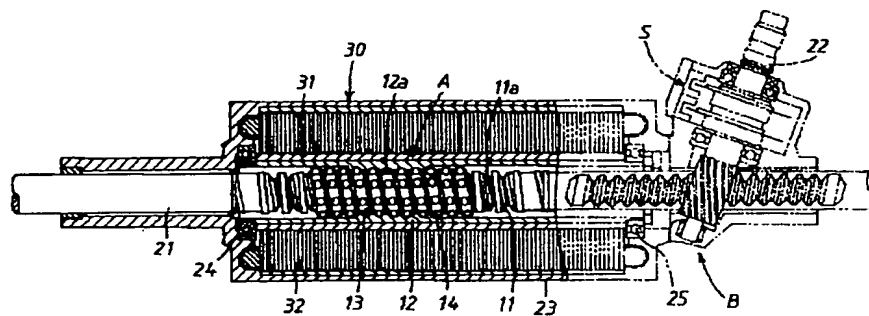
【図3】 図2に示したボールねじのねじ軸、ケージ及びボールの関係を示す外観図である。

【図4】 図1～図3に示したケージとボールの関係を詳細に示す拡大断面図である。

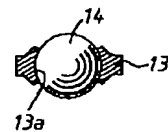
【符号の説明】

11…ねじ軸、11a…螺旋溝、12…ナット、12a…螺旋溝、13…ケージ、13a…収容孔、13b、13c…端部、14…ボール、15、16…スナップリング、A…ボールねじ。

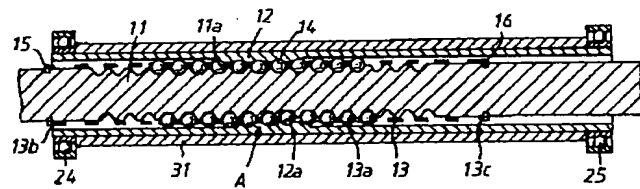
【図1】



【図4】



【図2】



【図3】

